

INSTRUKCJA OBSŁUGI



PROVA 1011

Analizator systemów fotowoltaicznych PV

Prova Instruments Inc.

Urządzenie spełnia następujące normy:



EN61010-1:2010

EN61010-2-030:2010

CAT II 1000V, CAT III 300V

Stopień zanieczyszczenia: 2

EN63126-1:20006 Klasa B (CISPR 11: 2009/A1:2010 Grupa 1 Klasa B

EN61326-1:2006, IEC 61000-4-2:2008, IEC61000-4-3:2006+A1:2007+A2:2010,
IEC61000-4-8:2009)

Symbole bezpieczeństwa



OSTRZEŻENIE

Należy uważnie przeczytać niniejszą instrukcję obsługi, aby zapobiec utracie zdrowia lub życia oraz uszkodzeniu analizatora.



Uziemienie



DC (prąd stały)



Zgodność z dyrektywami UE

Uwaga:



1. Nie wolno zakrywać otworów wentylacyjnych znajdujących się w obudowie urządzenia.

2. Należy zwrócić uwagę na poprawność polaryzacji wejścia DC (znaki umieszczone na wtyku wejściowym "jack").



Uwaga, ryzyko porażenia prądem elektrycznym.



Przyrząd nie jest przeznaczony do pomiarów w instalacjach CAT IV.



Należy odłączyć od przyrządu wszystkie przewody pomiarowe przed wykonaniem czynności konserwacyjnych, wymianą akumulatora, bezpiecznika itp.



Nie podłączać zasilacza AC do przyrządu jeśli temperatura otoczenia przekracza 45°C/113°F.



Nie przystępować do ładowania akumulatora jeśli temperatura otoczenia przekracza 45°C/113°F.

Spis treści

I. Przygotowanie do pomiarów.....	6
II. Charakterystyka produktu	6
III. Opis urządzenia.....	8
A. Analizator systemów fotowoltaicznych	8
B. Zdalny detektor solarny 1012 (z sondą temperatury).....	13
IV. Obsługa analizatora.....	15
A. Schemat podłączenia	16
B. Funkcja auto-skanowania (AUTO-SCAN).....	20
C. RAPORTOWANIE	23
D. LISTA PLIKÓW	24
E. REF MODULE	25
F. KLAWIATURA EKRAŃOWA	26
G. KALIBRACJA ZERA.....	27
H. REJESTRACJA DANYCH.....	28
I. CZYSZCZENIE ZAREJESTROWANYCH DANYCH.....	29
J. PARAMETRY W MENU SETUP	29
K. USTAWIENIA SONDY TEMPERATURY	30
L. TRYB POWER.....	31
M. TRYB POMIARU NATĘŻENIA PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO/TEMPERATURY (IRR TC).....	35
V. Uwagi dotyczące zastosowań analizatora	37
A. KONTROLA JAKOŚCI NA LINII PRODUKCYJNEJ, W MAGAZYNIE LUB W MIEJSCU INSTALACJI	37
B. IDENTYFIKACJA WYMAGAŃ SYSTEMU SOLARNEGO	38
C. BIEŻĄCA KONSERWACJA PANELI FOTOWOLTAICZNYCH.....	39
D. WERYFIKACJA KĄTU USTAWIENIA PANELU FOTOWOLTAICZNEGO WZGLĘDEM SŁOŃCA.....	40
VI. Specyfikacja.....	40
A. SPECYFIKACJA ELEKTRYCZNA	40

B. SPECYFIKACJA OGÓLNA	43
VII. Wymiana akumulatora (doładowywanie)	46
VIII. Wymiana bezpiecznika	47
IX. Konserwacja i czyszczenie	48
X. Ochrona środowiska	48

I. Przygotowanie do pomiarów

Analizator systemów fotowoltaicznych i zdalny detektor solarny (Remote Solar Detector – RSD) zasilane są akumulatorami litowymi, które są fabrycznie zamontowane w urządzeniu w momencie zakupu.

Analizator systemów fotowoltaicznych

Przed rozpoczęciem korzystania z nowego akumulatora, należy ładować go przez 10-12h, aby osiągnąć jego lepszą żywotność.

Użytkownik może podłączyć zasilacz AC bez konieczności włączania analizatora. Po podłączeniu zasilacza akumulator będzie ładował się automatycznie.

Zdalny detektor solarny (RSD)

Przed rozpoczęciem korzystania z nowego akumulatora należy ładować go przez 4h, aby osiągnąć jego lepszą żywotność.

Użytkownik może podłączyć przewód zasilający USB do portu USB w komputerze. Po podłączeniu akumulator będzie ładował się automatycznie.

II. Charakterystyka produktu

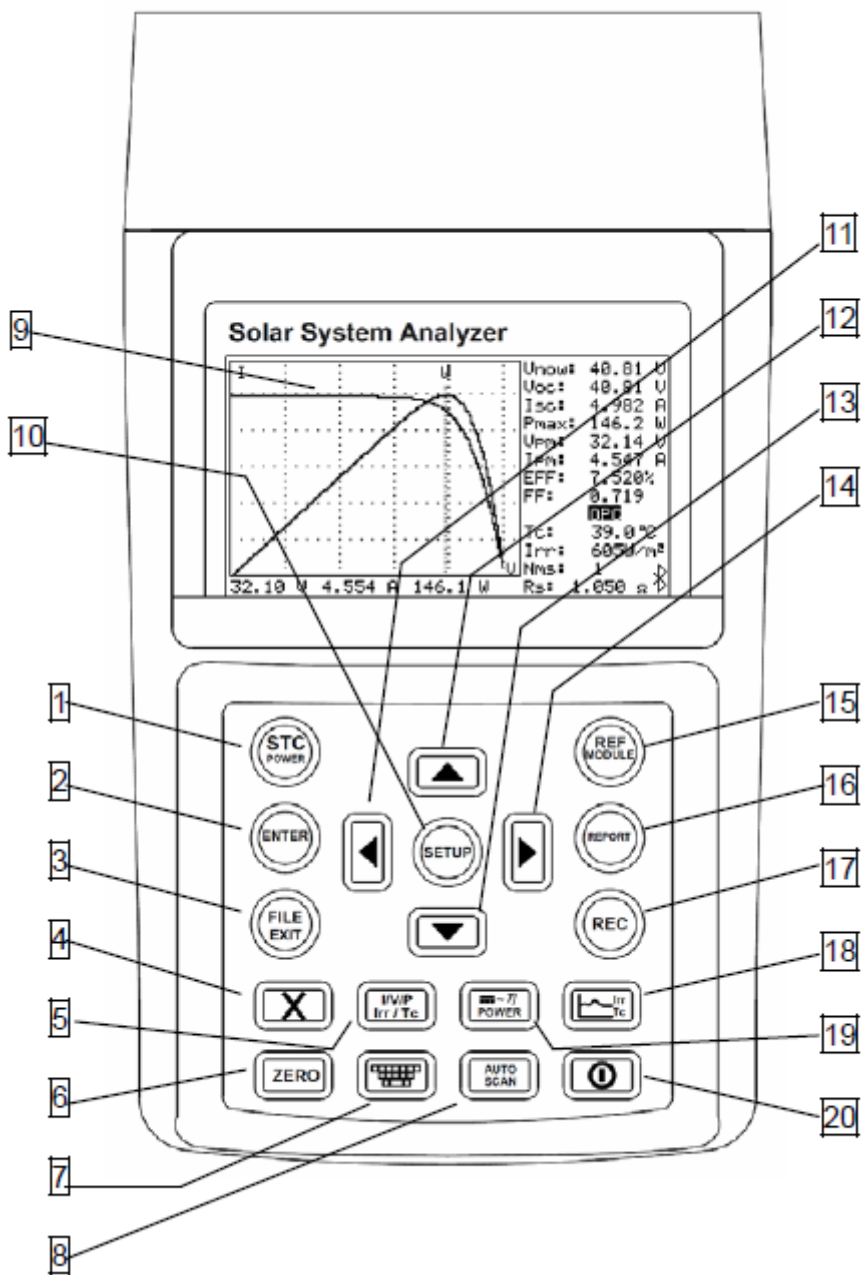
- Wyznaczanie krzywej charakterystyki I-V dla systemów fotowoltaicznych
- Maksymalna moc systemu fotowoltaicznego (P_{max}) wyszukiwana przez auto-skanowanie:
1000V, 12A (moc 12000W)
- Bezprzewodowa łączność Bluetooth między analizatorem a zdalnym detektorem solarnym (RSD) (Bluetooth 2.1 + EDR Klasa 1)
- Zdalny detektor solarny (RSD) jest odporny na wilgoć
- **Inteligentny test systemów fotowoltaicznych** – obecność personelu nie jest konieczna przy pomiarach w warunkach terenowych. Analizator systemów fotowoltaicznych rozpoczyna test systemu w momencie, gdy wykryte zostanie odpowiednie natężenie promieniowania słonecznego.
- Max napięcie (V_{pm}) w punkcie max mocy panelu (P_{max})
- Max prąd (I_{pm}) w punkcie max mocy panelu (P_{max})
- Napięcie przy rozwartym obwodzie (V_{oc})
- Prąd przy zwartym obwodzie (I_{sc})
- Wyliczanie efektywności (%) systemu fotowoltaicznego
- Pomiar temperatury paneli fotowoltaicznych
- Pomiar natężenia promieniowania słonecznego
- Wyliczanie rezystancji szeregowej (R_s) paneli fotowoltaicznych

- Krzywa I-V z kursorem do wyświetlania danych w każdym punkcie
- Funkcja rejestracji/przeglądania danych: możliwość analizy krzywych I-V w wybranym przedziale czasu (np. 60min)
- Konwersja krzywej I-V zgodnie z OPC (Operating Condition) i STC (Standard Test Condition) bazując na standardzie IEC
- Raporty w formacie **OPC (Operation Condition)** i **STC (Standard Test Condition)** do weryfikacji pracy paneli fotowoltaicznych (OK/NIE OK)
- Możliwość ustawienia parametrów paneli fotowoltaicznych
- Użytkownik może nadać numer seryjny panelowi fotowoltaicznemu (albo wykorzystać istniejący). Możliwość pomiaru parametrów łańcucha paneli fotowoltaicznych w jednej sesji pomiarowej.
- Natężenie promieniowania słonecznego oraz temperatura panelu fotowoltaicznego mogą być mierzone, monitorowane i rejestrowane w sposób ciągły.
- Wbudowany zegar z kalendarzem
- Zasilacz AC w komplecie
- Akumulator litowy, wskazanie stanu rozładowania akumulatora
- Kabel optyczny USB do łączności z komputerem
- Przy użyciu przystawek będących na wyposażeniu (Przystawka prądu DC SOLAR15 i przystawka mocy AC SOLAR 21) możliwość ciągłego pomiaru/monitorowania/rejestracji mocy wyjściowej systemu solarnego i mocy wyjściowej AC falownika (1 faza lub 3 fazy zrównoważone), wyliczanie efektywności konwersji DC/AC oraz efektywności max mocy wyjściowej.

III. Opis urządzenia

A. Analizator systemów fotowoltaicznych

A-1 Panel przedni





1. **Przycisk [STC Power]**

Nacisnąć przycisk, aby przełączyć między krzywymi STC/OPC lub przejść do trybu mocy (POWER).



2. **Przycisk [ENTER]**

(W liście plików danych) Nacisnąć przycisk, aby otworzyć wybrany plik (plik REC lub Mod).



3. **Przycisk [FILE EXIT]**

Nacisnąć przycisk, aby wyświetlić listę plików. Nacisnąć przycisk ponownie, aby opuścić listę plików.



4. **Przycisk [DELETE]**

(W liście plików danych) Nacisnąć przycisk, aby usunąć dane z wybranego pliku.



5. **Przycisk [I/V/P Irr/Tc]**

Po zakończeniu auto-skanowania nacisnąć przycisk, aby wybrać krzywe I-V lub P-V lub obydwie. W trybie pomiaru natężenia promieniowania słonecznego/temperatury (Irr Tc) nacisnąć przycisk, aby wybrać między krzywymi natężenia promieniowania słonecznego a krzywymi temperatury.



6. **Przycisk [ZERO]**

Przycisk służy do kalibracji zera i resetowania zegara. Połączyć dwa krokodylki przewodów pomiarowych ze sobą i nacisnąć przycisk, co rozpocznie proces kalibracji zera napięcia i prądu. Kalibracja zera przeprowadzana regularnie pozwala na utrzymanie dokładności pomiarów. W trybie POWER lub Irr/Tc nacisnąć przycisk, aby zresetować zegar i krzywe.



7. **Przycisk [SOFTWARE KEYBOARD]**

Nacisnąć przycisk, aby wyświetlić lub ukryć klawiaturę ekranową.



8. **Przycisk [AUTO SCAN]**

Auto-skanowanie krzywej I-V. Nacisnąć i przytrzymać przycisk przez 2s aby wykonać auto-skanowanie inteligentnego testu systemów fotowoltaicznych.

9. LCD

Na ekranie LCD wyświetlane są dane pomiarowe oraz krzywe.



10. Przycisk [SETUP]

Wejście/wyjście z menu SETUP




11. Przycisk

1) Przy wyświetlaniu krzywej: nacisnąć, aby przemieścić kursor w lewo.

2) W menu SETUP/funkcji REF MODULE lub FILE LIST nacisnąć, aby zmniejszyć wartość o 1 lub wyświetlić plik z poprzedniej strony.




12. Przycisk

W menu SETUP lub w funkcji REF MODULE lub FILE LIST nacisnąć przycisk , aby wybrać poprzednią pozycję lub plik.



13. Przycisk

W menu SETUP lub w funkcji REF MODULE lub FILE LIST nacisnąć przycisk , aby wybrać następną pozycję lub plik.



14. Przycisk

1) Przy wyświetlaniu krzywej: nacisnąć, aby przemieścić kursor w prawo

2) W menu SETUP/ funkcji REF MODULE lub FILE LIST nacisnąć, aby zwiększyć wartość o 1 lub wyświetlić plik z następnej strony.



15. Przycisk [REF MODULE]

Wejście/wyjście z funkcji edycji parametrów panelu fotowoltaicznego.



16. Przycisk [REPORT]

Nacisnąć przycisk [REPORT], aby wyświetlić raport zgodny z STC lub OPC lub wyszukać ponownie zdalny detektor solarny.



17. Przycisk [REC]

1) Nacisnąć przycisk [REC], aby rozpocząć rejestrację danych. Nacisnąć przycisk ponownie, aby przerwać rejestrację.

2) Kasowanie zarejestrowanych danych: nacisnąć i przytrzymać przycisk [REC] przy włączaniu analizatora. W ten sposób wszystkie dane zarejestrowane w analizatorze zostaną trwale usunięte i przywrócone zostaną ustawienia fabryczne.

18.  **Przycisk [Irr Tc]**

Nacisnąć przycisk [Irr Tc], aby przejść lub wyjść z trybu pomiaru natężenia promieniowania/temperatury.

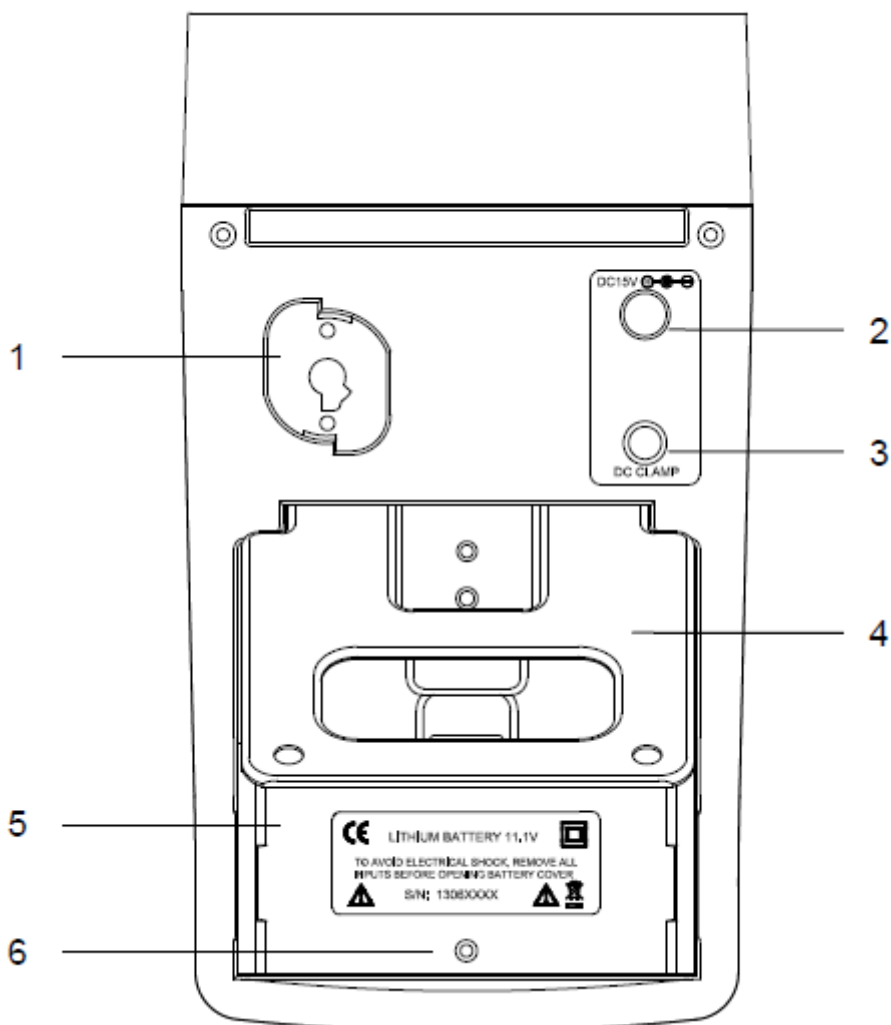
19.  **Przycisk [Wykres DC/Wykres AC/Efficiency]**

Nacisnąć przycisk aby wyświetlić wykres DC/wykres AC lub wykres efektywności ("Efficiency").

20.  **Przycisk [POWER]**

Nacisnąć przycisk [POWER], aby włączyć/wyłączyć analizator.

A-2 Panel tylny



1. Okno komunikacji

- 1) Do podłączenia analizatora do komputera przy pomocy kabla USB.
- 2) W trybie POWER, do podłączenia analizatora z przystawką Solar 21 przy pomocy przewodu komunikacyjnego.

2. Wejście zasilacza AC/DC

3. Terminal podłączeniowy przystawki prądu DC Solar 15

4. Stojak

5. Pokrywa komory akumulatora

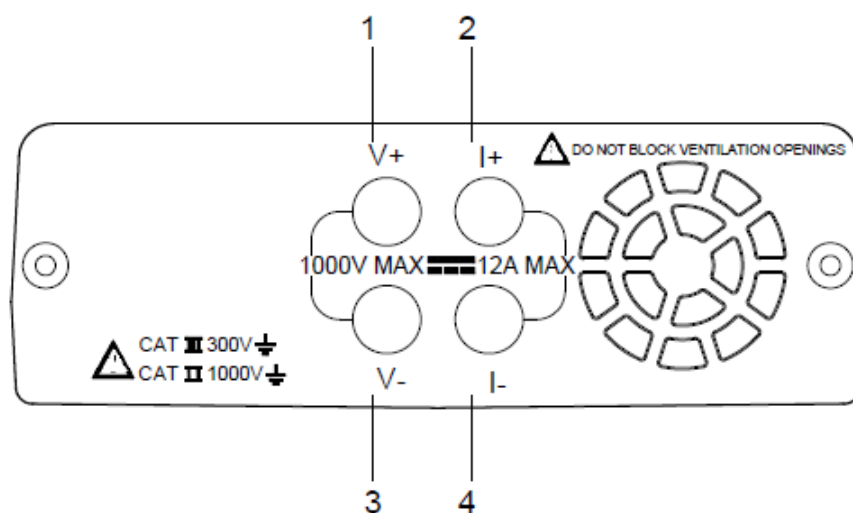
6. Wkręt mocujący pokrywę komory akumulatora



UWAGA

Jeśli analizator działa w trybie POWER, oprogramowanie PC nie będzie w stanie skomunikować się z analizatorem.

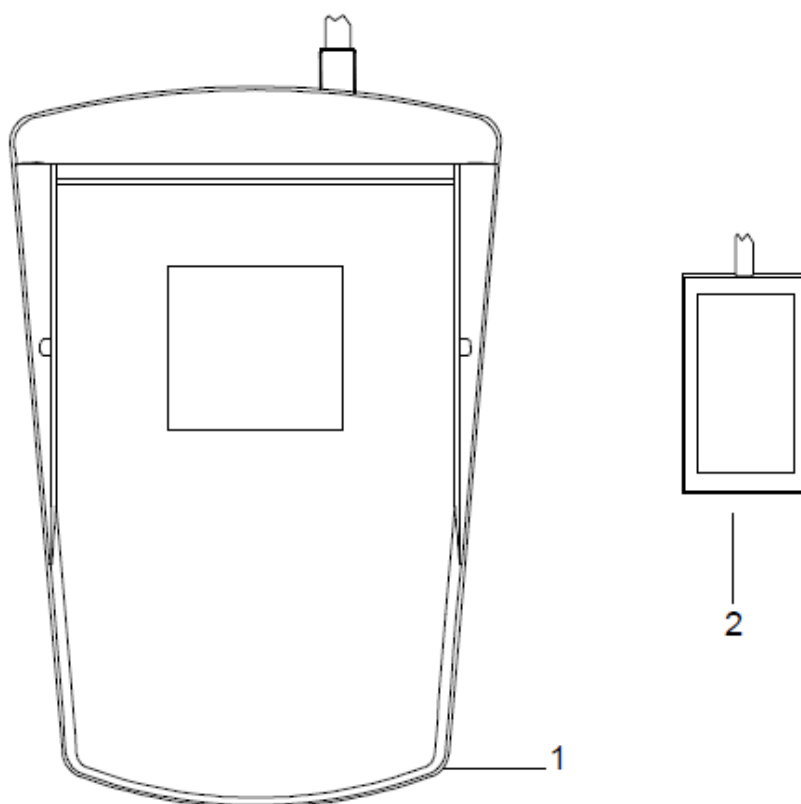
A-3 Panel górny



1. Terminal V+
2. Terminal I+
3. Terminal V-
4. Terminal I-

B. Zdalny detektor solarny 1012 (z sondą temperatury)

Zdalny detektor solarny (RSD)



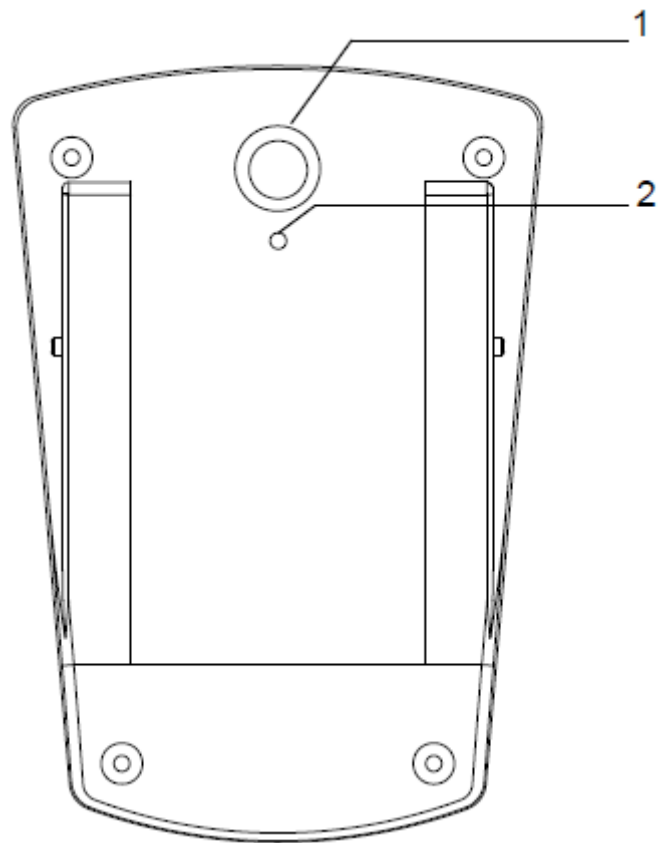
1. Obudowa zdalnego detektora solarnego

2. Sonda temperatury

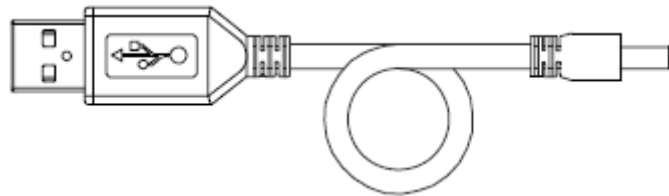


UWAGA

Należy nałożyć termoprzewodzący żel na element metalowy zewnętrznej sondy temperatury, następnie przystawić go do tylnej części panelu solarnego, aby zmierzyć jego temperaturę. Żel termoprzewodzący jest łatwy do usunięcia.



- 1. Włącznik zdalnego detektora solarnego
- 2. Gniazdo do podłączenia wtyku kabla zasilającego USB



Kabel zasilający USB

IV. Obsługa analizatora



OSTRZEŻENIE

W celu uniknięcia ryzyka porażenia prądem elektrycznym i uszkodzenia urządzenia nie wolno dotykać jego wewnętrznych elementów przez otwór wentylacyjny jakimikolwiek narzędziami.



OSTRZEŻENIE

Zasilacz AC stosuje się tylko do ładowania akumulatora litowego. Źródłem zasilania analizatora jest zawsze i wyłącznie akumulator litowy, nie zasilacz AC.



OSTRZEŻENIE

W trakcie stosowania akumulatora litowego jako źródła zasilania, nie należy podłączać do urządzenia zasilacza AC. Jeśli użytkownik podłączy zasilacz AC w czasie pracy analizatora, zostanie on wyłączony a bieżące dane pomiarowe zostaną utracone.

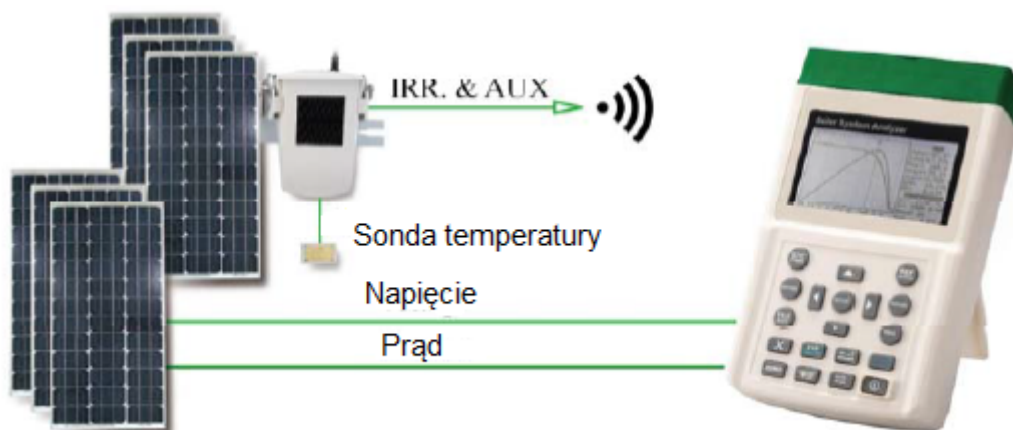


OSTRZEŻENIE

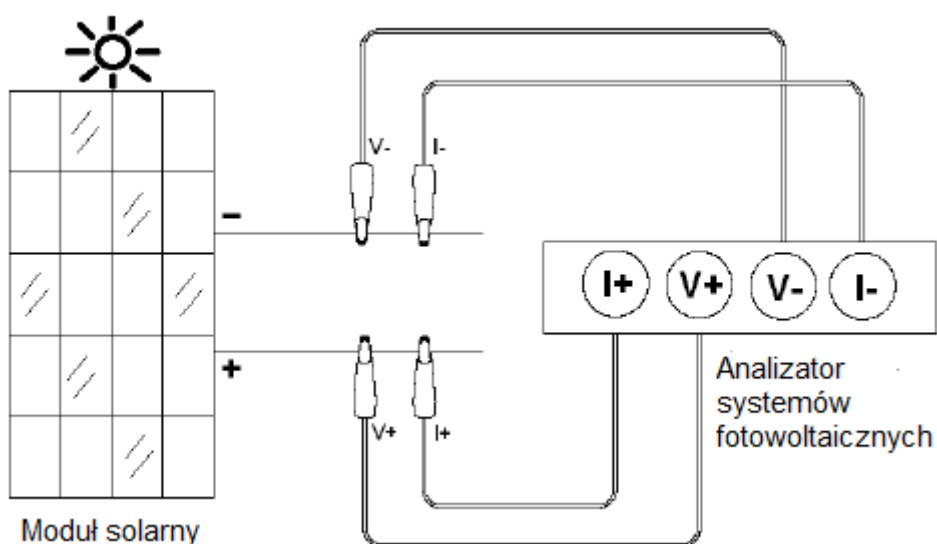
Po naciśnięciu jakiegokolwiek przycisku analizator wyda sygnał dźwiękowy. Jeśli przycisk zostanie przytrzymany przez co najmniej 2s analizator wyda ponowny sygnał dźwiękowy. Jest to normalne zachowanie analizatora.

A. Schemat podłączenia

System fotowoltaiczny z panelami, zdalnym detektorem solarnym i sondą temperatury.



System fotowoltaiczny DC



Schemat podłączenia przy użyciu 4 przewodów pomiarowych

Pomiar przy pomocy 2 przewodów pomiarowych

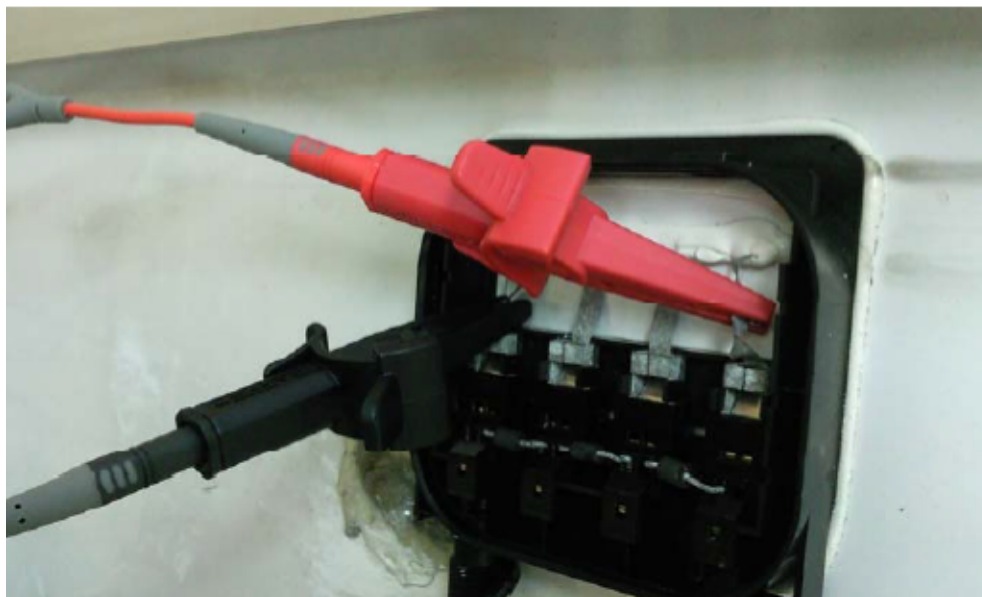
Z przewodem typu "4-wire to 2-wire" (4w2) użytkownik potrzebuje jedynie dwóch krokodylów, które muszą mieć styk z metalowymi częściami terminali wyjściowych panelu fotowoltaicznego.

Przewody "4-wire to 2-wire" dokonują konwersji pomiaru z 4-przewodowego na 2-przewodowy. Najpierw należy podłączyć 4-przewodowy kabel pomiarowy do 4 terminali analizatora (czarne do czarnych, czerwone do czerwonych). Następnie dołączyć do nich kable 4w2 i podłączyć przewody "4-wire to 2-wire" za pomocą dwóch krokodyli pomiarowych (czarny i czerwony).



Przewody podłączeniowe "4-wire to 2-wire"

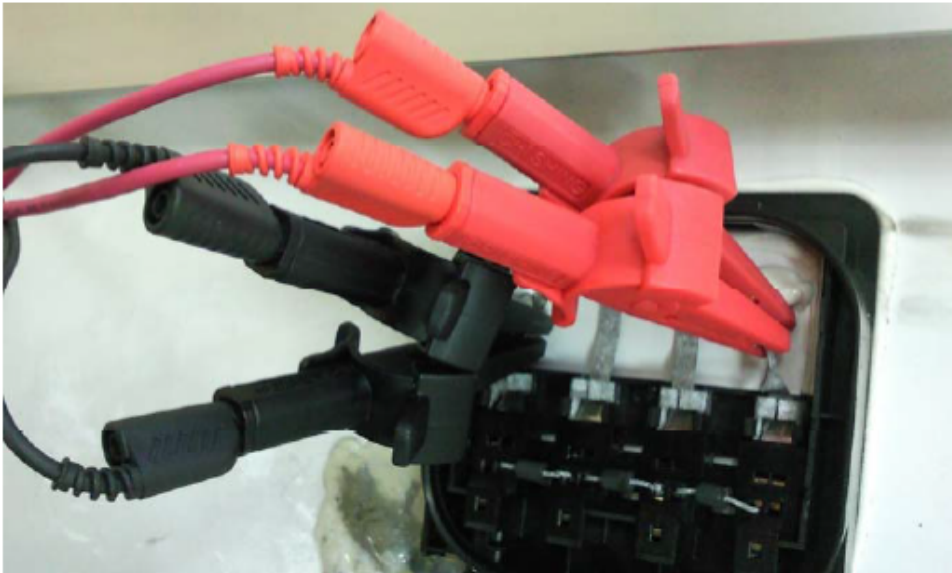
Pomiar przy pomocy 2 przewodów zostanie przeprowadzony z użyciem 2 krokodyli pomiarowych, które dotykają metalowych elementów terminali wyjściowych panelu fotowoltaicznego (wewnątrz tzw. Junctionbox, po zdjęciu pokrywy) (jak na poniższym zdjęciu)



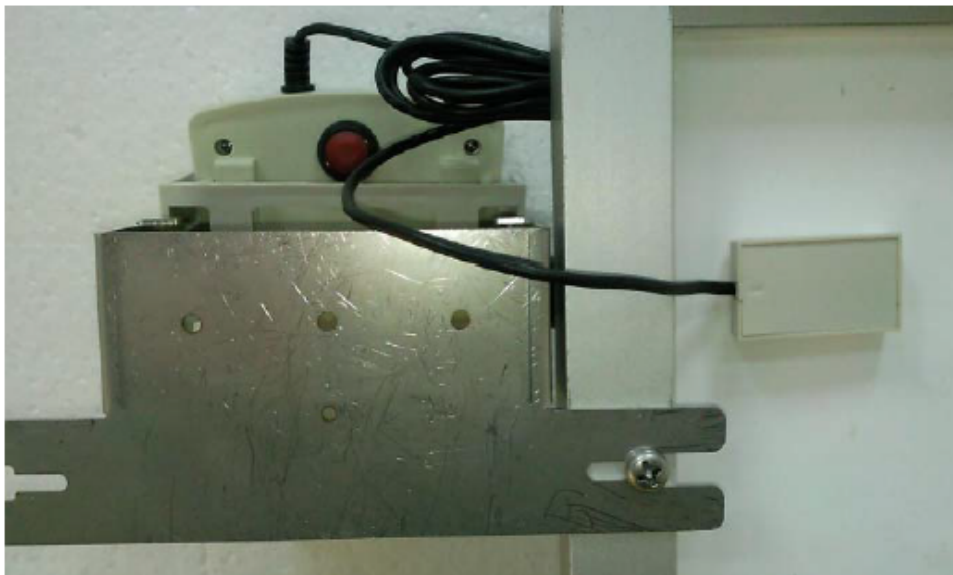
Pomiar przy pomocy 4 przewodów pomiarowych

Wszystkie 4 krokodyle pomiarowe muszą stykać się z metalowymi elementami terminali wyjściowych panelu fotowoltaicznego (wewnątrz tzw. Junctionbox, po zdjęciu pokrywy).





Podłączyć do panelu fotowoltaicznego (przednia strona) zdalny detektor solarny.






Należy użyć żelu termoprzewodzącego, aby przyłożyć zewnętrzną sondę temperatury do panelu fotowoltaicznego (widok z tyłu).


B. Funkcja auto-skanowania (AUTO-SCAN)

1. Należy wystawić panel fotowoltaiczny na działanie promieni słonecznych, tak aby padały one równomiernie na całą jego powierzchnię.

2. Prawidłowo podłączyć krokodyle pomiarowe do panelu fotowoltaicznego i analizatora. Czerwony krokodyl jest dla bieguna dodatniego (+), natomiast czarny krokodyl jest dla bieguna ujemnego (-) (por. schemat podłączenia na poprzednich stronach)

3. Włączyć zdalny detektor solarny

4. Nacisnąć przycisk , aby włączyć analizator. Po około 3s na ekranie symbol połączenia Bluetooth zmieni się z  na , co oznacza, że nawiązanie połączenia Bluetooth zakończyło się sukcesem.

5. Nacisnąć przycisk , aby wykonać auto-skanowanie. Po zakończeniu skanowania, wynik pomiaru wyświetli się zgodnie z OPC.

6. Analizator automatycznie mierzy:

Voc – Napięcie przy rozwartym obwodzie

Isc – Prąd przy zwartym obwodzie

Pmax – Maksymalna moc systemu solarnego

Vpm – Maksymalne napięcie w punkcie max mocy panelu (Pmax)

Ipm – Maksymalny prąd w punkcie max mocy panelu (Pmax)

EFF – Sprawność panelu solarnego

FF - Współczynnik wypełnienia (OPC)



Tc – Temperatura

Irr – Natężenie promieniowania słonecznego

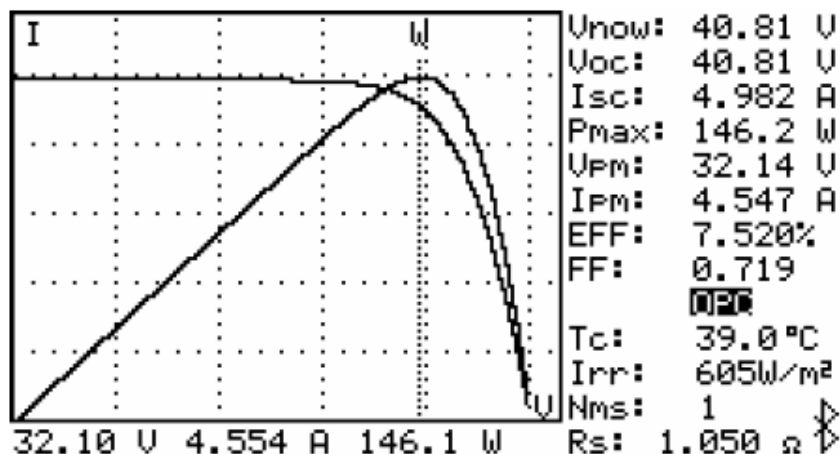
Rs – Rezystancja szeregową

Bazując na powyższych parametrach, analizator wykona ponowne skanowanie, aby wygenerować dwie krzywe na ekranie: pierwsza to krzywa I-V, druga to krzywa P-V.



7. Przy pomocy przycisków  i  można przemieścić kursor wzdłuż krzywej, aby wyświetlić wartości (napięcie/prąd/moc) w dowolnym punkcie (wartość wyświetla się poniżej krzywej).

8. Użytkownik może nacisnąć przycisk [STC POWER], aby przełączyć ekran na wyświetlanie krzywych/wartości zgodnie z STC. Nacisnąć przycisk [STC POWER] ponownie, aby wyświetlić krzywe/wartości zgodnie z OPC. Jeśli w polu "Irr" wyświetla się "----" lub wartość "Irr" jest mniejsza niż 10W/m^2 , krzywe/wartości nie mogą zostać wyświetlone.



UWAGA:

1. Jeśli analizator zostanie włączony zanim włączony zostanie zdalny detektor solarny (RSD), użytkownik musi nacisnąć przycisk [REPORT], aby ponownie wyszukać zdalny detektor solarny.
2. Wyświetlanie krzywych/wartości zgodnych z STC bazuje na wyliczeniu parametrów panelu fotowoltaicznego. W celu uzyskania poprawnych wartości/krzywych zgodnych z STC użytkownik musi wyznaczyć plik "Mod" na liście plików jako ten, który zawiera parametry danego panelu fotowoltaicznego.
3. Po włączenie analizatora, jeśli w polu "Irr" wyświetla się "----" należy ponownie włączyć urządzenie, aby umożliwić poprawne wyświetlenie wartości.
4. Jeśli na ekranie wyświetlane są wartości/krzywe zgodne z STC, to wartości są wartościami STC, a krzywe, są krzywymi OPC.
5. Zarówno dla STC i OPC wyliczenie sprawności panelu fotowoltaicznego bazuje na natężeniu




promieniowania słonecznego = $1000\text{W}/\text{m}^2$


6. Jeśli w polu "Irr" lub "Tc" wyświetla się "----", oznacza to, że zdalny detektor solarny nie został wykryty lub mierzone natężenie promieniowania słonecznego/temperatura przekraczają wartości określone w specyfikacji urządzenia.
7. Jeśli na wyświetlaczu, przy wartościach/krzywych STC lub OPC pojawia się komunikat "OL" oznacza to, że wartości z bieżącego pomiaru są niedokładne.
8. Jeśli obok pola "Rs" pojawia się symbol "*", oznacza to, że wartość Rs wynika z wyliczenia natężenia promieniowania słonecznego. Jeśli symbol nie wyświetla się, oznacza to, że wartość Rs wynika z wyliczenia napięcia i prądu obciążenia.
9. Jeśli wartość w polu "Isc" wynosi ponad 12A, nie ma możliwości wykonania automatycznego auto-skanowania (AUTO-SCAN).
10. Jeśli pojawia się ostrzeżenie o wyczerpującym się akumulatorze, auto-skanowanie nie zostanie automatycznie wykonane.


Funkcja AUTO-SCAN inteligentnego testu systemów solarnych

Analizator przeprowadza auto-skanowanie za pomocą inteligentnego testu systemów solarnych, aby uzyskać bardziej dokładną wartość Pmax. Analizator będzie czekał do momentu, gdy wartość natężenia promieniowania słonecznego osiągnie powyżej $800\text{W}/\text{m}^2$, następnie rozpocznie auto-skanowanie i powtórzy je 5 razy wyszukując najlepszą wartość Pmax.

1. Należy ustawić panel(e) fotowoltaiczny w kierunku promieni słonecznych, tak aby padały one równomiernie na panel(e).
2. Prawidłowo podłączyć krokodyle pomiarowe do panelu fotowoltaicznego i analizatora. Czerwony krokodyl odpowiada biegunowi dodatniemu, a czarny krokodyl biegunowi ujemnemu (por. schemat podłączenia na poprzednich stronach).
3. Włączyć zdalny detektor solarny.


4. Nacisnąć przycisk , aby włączyć analizator. Po ok. 3s symbol połączenia Bluetooth zmieni się z  na , co oznacza że nawiązanie połączenia Bluetooth zakończyło się sukcesem.

5. Nacisnąć przycisk  [AUTO-SCAN], aby wykonać auto-skanowanie za pomocą inteligentnego testu systemów fotowoltaicznych. Po zakończeniu skanowania zostanie wyświetlony najlepszy wynik pomiaru zgodny z OPC.

6. Jeżeli natężenie promieniowania słonecznego nie przekracza $800\text{W}/\text{m}^2$ auto-skanowanie nie zostanie rozpoczęte automatycznie. Można jednak nacisnąć przycisk  [DELETE], aby wykonać auto-skanowanie bazując na bieżącym natężeniu promieniowania słonecznego. Po zakończeniu skanowania zostanie wyświetlony najlepszy wynik pomiaru zgodny z OPC.

C. RAPORTOWANIE

1. Po zakończeniu auto-skanowania i wyświetleniu krzywych lub po otwarciu pliku REC w liście plików,



nacisnąć przycisk  [REPORT], aby wyświetlić raport z testu, jak poniżej. W raporcie wyświetlane są wartości nominalne oraz zgodne z OPC/STC. Jeśli w polu "Irr" wyświetla się "----" lub wartość $\leq 10\text{W/m}^2$ raport nie może zostać wyświetlony.

2. W raporcie:

Delta Irrad oznacza odchylenie natężenia promieniowania słonecznego podczas procesu auto-skanowania. Jeśli ta wartość jest większa, może to spowodować niestandardowe odchylenie krzywej I-V.

Irr <800 W/m² oznacza, że wartość natężenia promieniowania słonecznego wynosi poniżej 800W/m².

Pmax @ STC: jeśli wyświetla się "OK", oznacza to, że Pmax zgodna z STC pokrywa się z Pmax deklarowaną przez producenta panelu solarnego. Jeśli wyświetla się "NO OK", oznacza to, że wartość Pmax zgodna z STC nie pokrywa się z Pmax deklarowaną przez producenta panelu solarnego.

3. Użytkownik może nacisnąć przycisk , aby przełączyć między wyświetlaniem raportu zgodnego z STC i raportu zgodnego z OPC (Nms = numer seryjny panelu fotowoltaicznego określony przez użytkownika). Nacisnąć przycisk , aby przełączać w odwrotnej kolejności.

```
Test Report
Delta Irrad: 0W/m² 2013/5 /1 12:0:0
DEFAULT_MOD NOMINAL          STC
Nms:         1                1
Pmax:        272 W            272.4 W
Vpm:         35.90 U          35.79 U
Ipm:         7.570 A          7.611 A
Voc:         43.97 U          43.98 U
Isc:         8.150 A          8.131 A
Irr:         1000 W/m²        1000 W/m²
Tc: AUTO     25.0 °C         25.0 °C
Ptol: + 3.0% - 3.0%         0.1%
Pmax @ STC  OK*             Irr < 800W/m²
```

D. LISTA PLIKÓW



1. Nacisnąć przycisk [FILE EXIT], aby wyświetlić listę plików, jak poniżej.

2. Na liście plików wyszczególnione są: nazwy plików, typy plików, daty/czas plików.

3. Istnieją 4 typy plików :





"Mod": plik parametrów panelu fotowoltaicznego

"REC": plik zapisu krzywej I-V

"PWR": plik zapisu mocy

"IRR": plik zapisu natężenia promieniowania słonecznego/temperatury

4. Jeśli obok pliku "Mod" umieszczony jest symbol "*", oznacza to, że ten plik parametrów panelu fotowoltaicznego jest aktualnie używany przez analizator.

5. Użytkownik może nacisnąć przycisk  lub , aby wybrać dany plik. Nazwa wybranego pliku zostanie podświetlona. Nacisnąć przycisk  lub , aby wyświetlić plik z poprzedniej lub następnej strony.

6. Nacisnąć przycisk [ENTER], aby otworzyć dany plik. Otwarcie pliku "Mod" oznacza wybranie go jako pliku parametrów panelu fotowoltaicznego aktualnie używanego przez analizator. Otworzyć plik "REC", aby wyświetlić zapis krzywej I-V. Pliki "PWR" oraz "IRR" nie mogą zostać otwarte przez analizator, należy odczytać je za pomocą oprogramowania.

7. Nacisnąć przycisk  [DELETE], aby usunąć wybrany plik.

UWAGA

Po otwarciu Listy plików poprzednie wyniki auto-skanowania zostaną usunięte.

```
File List      Type      Memory Free: 492KB
DEMO0000001  * Mod      2013/7/15 15:4:21
DEMO0000001  REC      2012/5/1 12:0:0
RECORD00001  REC      2013/7/24 15:12:09
RECORD00002  REC      2013/7/24 15:13:09
RECORD00003  REC      2013/7/24 15:14:09
POWER_00004  PWR      2013/7/24 15:14:42
POWER_00005  PWR      2013/7/24 15:15:42
POWER_00006  PWR      2013/7/24 15:16:42
POWER_00007  PWR      2013/7/24 15:17:42
Irr&Tc00008  IRR      2013/7/24 16:4:24
Irr&Tc00009  IRR      2013/7/24 16:5:24
Irr&Tc00010  IRR      2013/7/24 16:6:24
Irr&Tc00011  IRR      2013/7/24 16:7:24
```


E. REF MODULE





Po wykonaniu testu parametrów zgodnych z OPC analizator może je przetworzyć na krzywą I-V i wyświetlenie parametrów zgodnie z STC. Następnie bazując na parametrach panelu fotowoltaicznego weryfikowana jest jego praca (OK lub NO OK). Użytkownik może otwierać, modyfikować i usuwać parametry paneli fotowoltaicznych. Plik z domyślnymi parametrami (DEFAULT_MOD) nie może zostać zmodyfikowany lub usunięty.



1. Nacisnąć przycisk [REF MODULE], aby przejść do funkcji edytowania parametrów panelu solarnego.

2. Parametry panelu solarnego:

Module	Nazwa panelu fotowoltaicznego, która może być edytowana przy pomocy klawiatury ekranowej.
Nms	Numer seryjny paneli fotowoltaicznych określony przez użytkownika
Pmax	Max moc systemu fotowoltaicznego
Voc	Napięcie przy rozwartym obwodzie
Isc	Prąd przy zwartym obwodzie
Vpm	Max napięcie w punkcie max mocy panelu (Pmax)
Ipm	Max prąd w punkcie max mocy panelu (Pmax)
Powierzchnia (Area)	Powierzchnia panelu fotowoltaicznego/paneli fotowoltaicznych (bazując na danych odnośnie powierzchni oraz natężenia promieniowania słonecznego analizator może wyliczyć efektywność konwersji paneli solarnych)
Toll+	Dodatnia tolerancja Pmax paneli fotowoltaicznych
Toll-	Ujemna tolerancja Pmax paneli fotowoltaicznych
Alpha	Współczynnik temperatury Isc panelu fotowoltaicznego
Beta	Współczynnik temperatury Voc panelu fotowoltaicznego
Gamma	Współczynnik temperatury Pmax panelu fotowoltaicznego
K	Współczynnik temperatury Rs panelu fotowoltaicznego

3. Po naciśnięciu przycisku  lub  wybiera się dany parametr. Za pomocą przycisku  lub  zmienia się wartość wybranego parametru lub po wciśnięciu i przytrzymaniu przez 2s obydwu przycisków można szybko zmienić ustawianą wartość.

4. Po wykonaniu edycji parametrów, należy wybrać **"Save"** i nacisnąć przycisk [ENTER], aby zastąpić pierwotny plik z parametrami, lub wybrać **"Save as"** i nacisnąć przycisk [ENTER], aby zapisać nowy plik z parametrami.



5. Nacisnąć przycisk [REF MODULE], aby opuścić tryb REF MODULE

```
Module:  DEFAULT_MOD
NAME:     1
Pmax:    272 W
Uoc:     43.97 U
Isc:     8.150 A
Upm:     35.90 U
Ipm:     7.570 A
Area:    1.944 m²
Toll+:   3.0%  Toll-: 3.0%
Alpha:   0.090%/°C
Beta:    -0.340%/°C
Gamma:   -0.370%/°C
K:       1.00 mΩ/°C
Save
Save As...  ⌘
```

UWAGA: Po przejściu do trybu REF MODULE, poprzednie wyniki auto-skanowania zostaną usunięte.

UWAGA: Jeśli użytkownik opuści tryb REF MODULE przed zapisaniem pliku parametrów, wartości zmienionych parametrów zostaną przywrócone do domyślnych.

F. KLAWIATURA EKRAKOWA






Użytkownik może skorzystać z klawiatury ekranowej, aby wpisywać litery, cyfry i symbole.

1. Przejść do elementu, który ma zostać zmodyfikowany (np. "Module")



2. Nacisnąć przycisk  lub , aby przemieścić kursor do pozycji, w której chcemy wpisać wartość.

3. Nacisnąć przycisk  [SOFTWARE KEYBOARD]. Na ekranie pojawi się okno, jak poniżej.

4. W klawiaturze ekranowej używać przycisków  /  lub  / , aby wybrać odpowiedni znak, następnie ponownie nacisnąć przycisk , aby zatwierdzić zmianę.

```

Module: NEW_MODULE
Nms: 1
Pmax: 500 W
Uoc: 100.0 U
Isc: 7.000 A
Ufm: 85.00 U
Ifm: 5.880 A
Area: 2.500 m²
Toll+: 3.0% Toll-: 3.0%
Alpha: 0.090%/°C
Beta: -0.340%/°C
Gamma: -0.370%/°C
K: 1.00 mΩ/°C

```

!	"	#	\$	%	&	/'	<	>	*
+	,	-	.	/	0	1	2	3	4
6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
W	X	Y	Z	[\]	^	-	

```

Save
Save As...

```

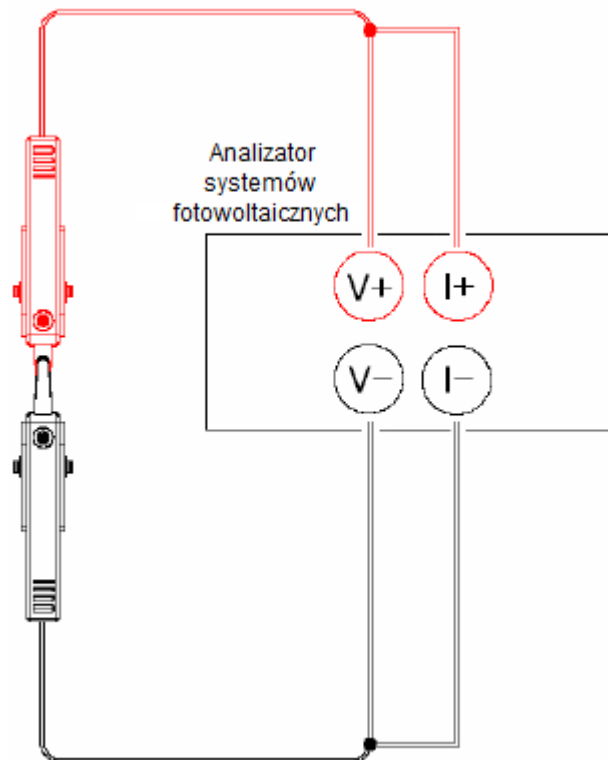
G. KALIBRACJA ZERA

Kalibracja zera napięcia i prądu polepsza dokładność pomiarów wykonywanych przez analizator. Najpierw należy podłączyć przewody "4-wire to 2-wire" do analizatora, następnie 2 krokodyle pomiarowe (czarny i czerwony) do przewodu "4-wire to 2-wire". Połączyć ze sobą krokodyle i nacisnąć przycisk



. Na ekranie LCD wyświetli się komunikat "ZERO CAL..." Po zniknięciu komunikatu kalibracja zera jest zakończona.

Regularne przeprowadzanie kalibracji pozwala na utrzymanie dokładności pomiarów wykonywanych przez analizator.



H. REJESTRACJA DANYCH (LOGGING)

Możliwa jest rejestracja następujących danych:

- krzywe I-V systemu solarnego
- moc wyjściowa DC/AC (w trybie "POWER")
- efektywność
- natężenie promieniowania słonecznego/temperatura

w określonym okresie czasu (np. co każde 60min)

```
CURRENT DATE&TIME: 2013/7/24 14:52:19
Sampling Time of Datalogging: 60min
Irr. Correction: 0.0%  RSD bat: 55%
Tc Offset: 0.0°C AUX  U5.03
Comment:
```

1. Ustawić czas próbkowania (np. 60min) w menu "SETUP"
2. Wyjść z menu "SETUP" i nacisnąć przycisk [REC]. Następnie przeprowadzone zostanie auto-skanowanie, a krzywe I-V systemu solarnego zostaną zarejestrowane. W powyższym przykładzie, dane są rejestrowane co każde 60min. Nacisnąć ponownie przycisk REC, aby przerwać rejestrację danych.
3. W trybie "POWER", gdy wyświetlana jest efektywność nacisnąć przycisk [REC]. Dane będą rejestrowane co każde 60min (zg. z powyższym przykładem). Nacisnąć ponownie przycisk [REC], aby przerwać rejestrację.
4. W trybie "Tc" nacisnąć przycisk REC. Dane będą rejestrowane co każde 60min (zg. z powyższym przykładem). Nacisnąć ponownie przycisk [REC], aby przerwać rejestrację.



UWAGA

1. Jeśli czas próbkowania jest ustawiony jako "0" (min), zostanie zarejestrowany tylko jeden pakiet danych krzywej I-V, mocy, natężenia promieniowania słonecznego/temperatury.
2. Użytkownik może wykorzystać oprogramowanie dołączone do analizatora, aby odczytać zarejestrowane i zapisane wyniki pomiarów (por. Instrukcja obsługi oprogramowania).
3. Nie należy nawiązywać połączenia z komputerem w trakcie rejestrowania danych.

I. CZYSZCZENIE ZAREJESTROWANYCH DANYCH

Użytkownik może wyczyścić dane zarejestrowane w analizatorze oraz przywrócić ustawienia fabryczne.

Procedura:







1. Włączyć analizator trzymając wciśnięty przycisk [REC]
2. Po włączeniu analizatora użytkownik zostanie poproszony o potwierdzenie chęci przywrócenia ustawień fabrycznych i sformatowania pamięci. Jeśli użytkownik wybierze [YES], wszystkie dane zapisane w pamięci analizatora zostaną trwale usunięte oraz przywrócone zostaną ustawienia fabryczne.



UWAGA

1. Po wykonaniu kasowania danych, wszystkie dane zarejestrowane w analizatorze zostaną usunięte i nie będzie możliwości ich przywrócenia. Jeśli zachodzi potrzeba zachowania danych pomiarowych, należy skorzystać z oprogramowania, które umożliwia pobranie/zapisanie danych przed ich usunięciem z pamięci analizatora (szczegóły w instrukcji oprogramowania).
2. Po przywróceniu ustawień do fabrycznych, parametry (taki jak "Irr correction", "Tc offset") w menu SETUP zostaną przywrócone do domyślnych wartości fabrycznych. Stąd też, należy dokonać ponownego ustawienia parametrów w menu SETUP.


J. PARAMETRY W MENU SETUP

1. Nacisnąć przycisk  [SETUP], aby przejść do ustawień parametrów.
2. Nacisnąć przyciski  lub , aby wybrać parametr do zmiany. Nacisnąć przyciski  lub , aby zmodyfikować dany parametr. Po jednoczesnym naciśnięciu i przytrzymaniu przez 2s obydwu przycisków można szybko zmienić wartość danego parametru.
3. Po zakończeniu ustawień parametrów nacisnąć przycisk  [SETUP], aby opuścić menu SETUP.

```
CURRENT DATE&TIME: 2013/7/24 14:59:15
Sampling Time of Datalogging: 60min
Irr. Correction: 0.0% RSD bat: 55%
Tc Offset: 0.0°C AUX V5.03
Comment:
USERS CAN EDIT COMMENT OR INFORMATION
HERE.
INFORMATION 1. 2. 3. ...
```

- 1) **Bieżąca data i czas:** zmiana daty i czasu w analizatorze (nie można zmienić jedynie ustawienia sekundy).
- 2) **Czas próbkowania w rejestracji:** ustawiany w przedziale 0~99min.
- 3) **Irr Correction** : domyślnym ustawieniem jest "0". Jeśli po wykonaniu recalibracji użytkownik wykryje odchylenia w wartościach natężenia promieniowania, można dostosować parametr "Irr Correction", aby dokonywać poprawnych pomiarów natężenia promieniowania. Uwaga: Po przywróceniu ustawień fabrycznych wartość "Irr Correction" będzie ponownie wynosić 0.
- 4) **Tc Offset:** domyślnym ustawieniem jest "0". Jeśli po wykonaniu recalibracji użytkownik wykryje odchylenia w wartościach temperatury, można dostosować parametr "Tc Offset", aby dokonywać poprawnych pomiarów temperatury. Uwaga: Po przywróceniu ustawień fabrycznych wartość "Tc Offset" będzie ponownie wynosić "0"
- 5) **Comment:** Użytkownik może wykorzystać klawiaturę ekranową, aby w tym miejscu dodać swój komentarz. Można zapisać max 128 znaków. Przy rejestracji (REC) krzywej I-V systemu solarnego, komentarz zostanie również zapisany.
- 6) **AUX:** w menu SETUP oznacza, że zewnętrzna sonda temperatury (podłączony do zdalnego detektora solarnego) jest wybrany do pomiaru temperatury ogniw. **V5.03** oznacza wersję oprogramowania w analizatorze. **RSD bat** oznacza pozostałą moc w baterii zdalnego detektora solarnego.

K. USTAWIENIA SONDY TEMPERATURY

1. Należy przytrzymać przycisk  [REF MODULE] przy włączaniu analizatora.
2. Gdy analizator jest już włączony, użytkownik zostanie poproszony o wybór "AUTO" lub "AUX" jako sposobu pomiaru temperatury ogniw. Po wybraniu "AUTO" analizator automatycznie zmierzy temperaturę panelu fotowoltaicznego. Po wybraniu "AUX" analizator zmierzy temperaturę panelu fotowoltaicznego za pośrednictwem zewnętrznej sondy temperatury w zdalnym detektorze solarnym.

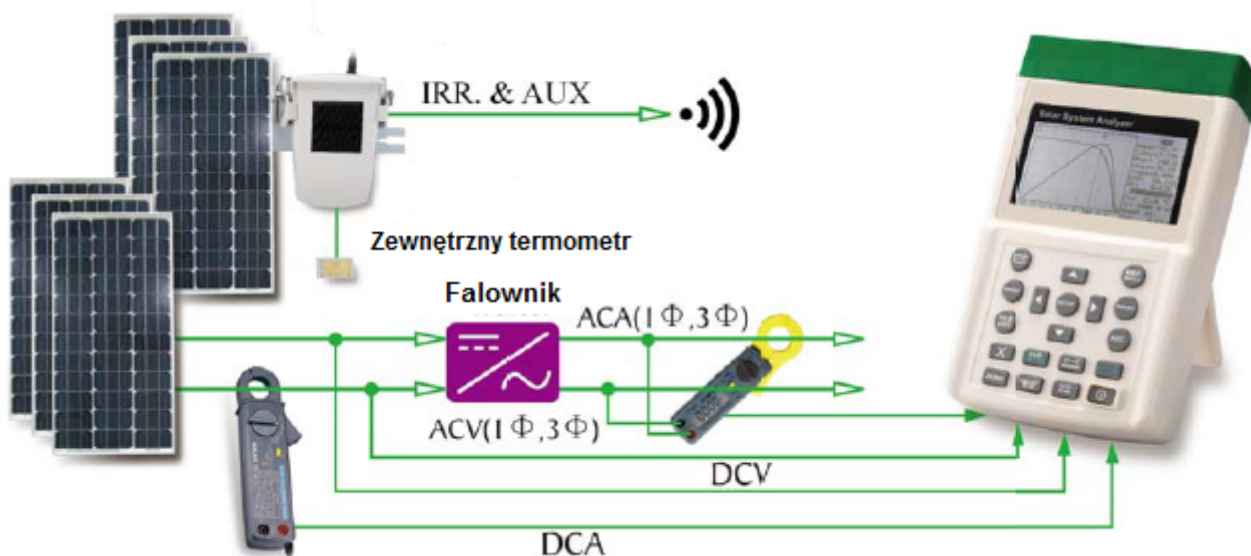


Aby uzyskać bardziej dokładne wyniki pomiarów temperatury panelu fotowoltaicznego zaleca się

skorzystanie z trybu "AUTO". Przy wybranym trybie "AUTO" należy upewnić się, że parametr Voc ustawiony w dziale REF MODULE jest poprawny.

L. TRYB POWER

System fotowoltaiczny wraz z panelami i falownikiem



Przystawkę mocy Solar 21, analizator i przystawkę prądu Solar 15 podłącza się w następujący sposób.







Tryb POWER jest stosowany do ciągłego pomiaru/monitorowania/rejestracji mocy wyjściowej DC systemu solarnego oraz mocy wyjściowej AC falownika (1 faza lub 3 fazy zrównoważone); wyliczenia efektywności konwersji mocy DC/AC, efektywności max mocy wyjściowej, mocy wyjściowej DC/AC oraz watów/h.

Należy podłączyć wszystkie przewody zgodnie z powyższym schematem. Solar 15 ustawiona na zakresie 12A. Solar 21 ustawiona na zakresie W-mA lub W-A, przesuwany przełącznik z boku przystawki ustawiony na właściwą częstotliwość.

Nacisnąć przycisk "3-Phase" na przystawce Solar 21, aby przełączyć między pomiarem 1P2W a 3P3W.

1. Włączyć zdalny detektor solarny.

2. Nacisnąć przycisk , aby włączyć analizator. Po ok. 3s symbol połączenia Bluetooth zmieni się z  na , co oznacza że nawiązanie połączenia Bluetooth zakończyło się sukcesem.

3. Nacisnąć przycisk  [STC POWER], aby przejść do wyświetlania efektywności w trybie POWER, jak poniżej.

	DC POWER	AC POWER 1P2W
Voc: 82.15 V	PA 335.2 W	PA 309.3 W
Isc: 5.880 A	UA 70.40 V	UA 112.8 V
Pmax: 347.3 W	IA 4.761 A	IA 2.750 A
Vpm: 70.43 V		PF 0.997
Ipm: 4.931 A	EFF(Pmax)	EFF(DC-AC)
Irr: 1050W/m ²	96.5%	92.3 %
Tc: 51.2 °C	EFF: 97.2%	EFF 93.1 %
Alpha 0.090%/°C	P̄: 337.2 W	P̄: 313.2 W
Beta: -0.340%/°C		PF: 0.997
Gamma -0.370%/°C	ET: 0 : 5 : 0	Battery: 100%
Irh: 87.5 Wh/m ²	Ph: 28.1 Wh	Ph: 26.1 Wh
SPmh: 28.9 Wh		

W lewym górnym rogu wyświetlaczu widnieje "RECORD00001" co oznacza, że wyliczenie prądu wyjściowego panelu solarnego bazuje na zarejestrowanym pliku "RECORD00001" z krzywą I-V oraz zmierzonym natężeniu promieniowania słonecznego/temperatury. Wyliczenia i wyświetlacz są aktualizowane 1x/s. W związku z tym, że użytkownik musi najpierw wykonać auto-skanowanie, należy nacisnąć przycisk REC, aby zapisać plik REC, wybrać ten plik na liście plików, następnie nacisnąć przycisk [ENTER], aby zakończyć wybór.

Parametry od lewej do prawej na wyświetlaczu opisane są poniżej:

Wyjście paneli fotowoltaicznych:

- Voc Napięcie przy rozwartym obwodzie
- Isc Prąd przy zwartym obwodzie
- Pmax Max moc systemu fotowoltaicznego
- Vpm Max napięcie w punkcie max mocy panelu (Pmax)

I _{pm}	Max prąd w punkcie max mocy panelu (P _{max})
I _{rr}	Zmierzone natężenie promieniowania słonecznego
T _c	Zmierzona temperatura
Alpha	Współczynnik temperatury I _{sc} paneli fotowoltaicznych
Beta	Współczynnik temperatury V _{oc} panelu fotowoltaicznego
Gamma	Współczynnik temperatury P _{max} paneli fotowoltaicznych
I _{rh}	Waty/h natężenia promieniowania słonecznego
SP _{mh}	Waty/h w punkcie max mocy panelu (P _{max})

Wejście DC falownika

P	Moc
V	Napięcie
I	Prąd
EFF (P _{max})	Efektywność (Moc DC/P _{max}) x100
$\overline{\text{EFF}}$	Średnia efektywność (Ph (DC)/SP _{mh})x100
\bar{P}	Średnia moc
ET	Czas trwania (godz: min: s) Użytkownik może nacisnąć przycisk ZERO aby zresetować tą wartość.
Ph	Waty/h

Wyjście AC falownika


P	Moc
V	Napięcie
I	Prąd
PF	Współczynnik mocy
EFF (DC-AC)	Efektywność (P(AC)/P(DC))x100

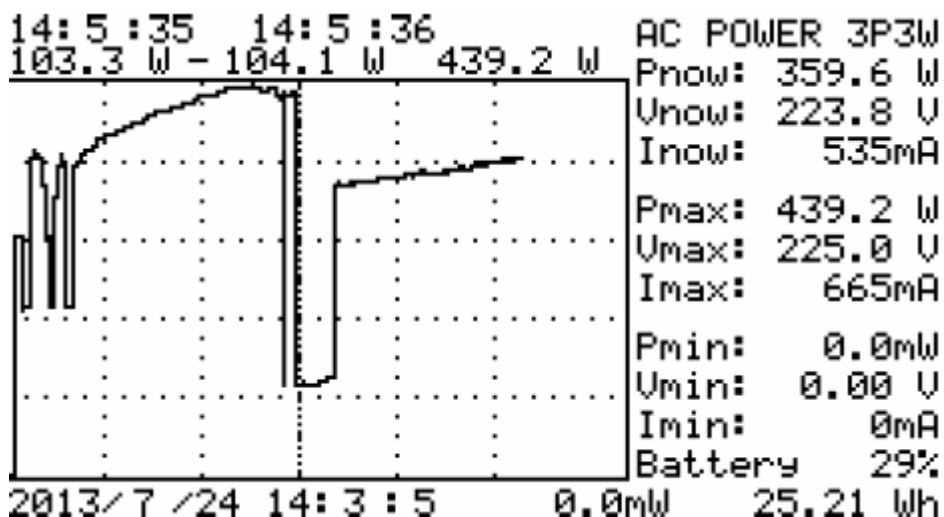
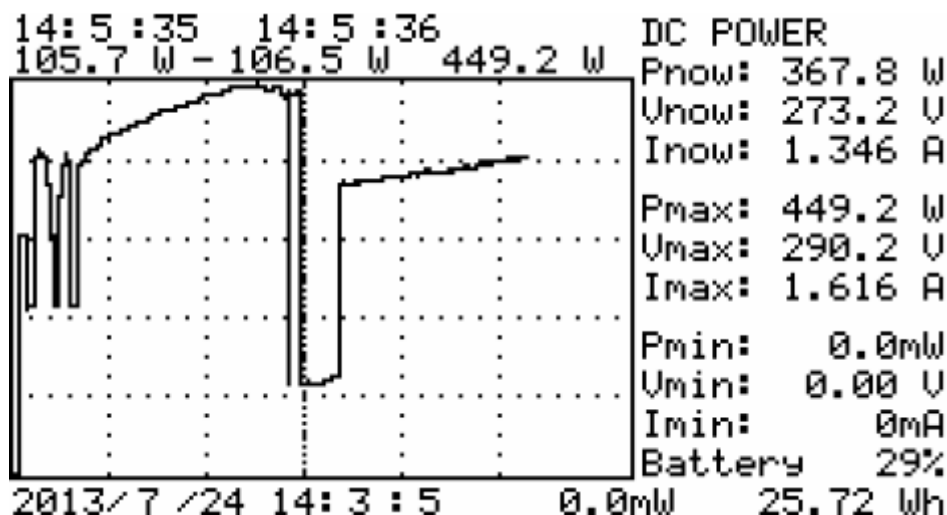
$\overline{\text{EFF}}$ Średnia efektywność


$\overline{\text{PF}}$ Średni współczynnik mocy

Ph Waty/h

4. Nacisnąć przycisk  , aby włączyć wyświetlanie krzywej mocy DC, jak na poniższym rysunku.

Nacisnąć przycisk  ponownie, aby włączyć wyświetlanie krzywej mocy AC, jak na poniższym rysunku.



Użytkownik może nacisnąć przycisk  (I/V/P Irr/Tc), aby włączyć wyświetlanie krzywych prądu/napięcia/mocy. W lewym dolnym rogu wyświetlany jest czas początkowy krzywej. Użytkownik może nacisnąć przycisk [ZERO], aby zresetować (aby np. zacząć ponownie kreślić) krzywą. Nacisnąć przycisk



lub , aby przemieścić kursor. W lewym górnym rogu wyświetlony jest czas interwału pozycji kursora oraz min/max wartości interwału. W prawym dolnym rogu wyświetla się w/h.






UWAGA


1. W trybie POWER, jeśli na wyświetlaczu pojawia się komunikat "Clamp X", oznacza to, że analizator nie wykrył przystawki Solar 15 lub Solar 21. Należy sprawdzić podłączenie lub wymienić baterie.
2. Przystawka Solar 15 może być ustawiona tylko na zakres 12A, Przystawka Solar 21 może być ustawiona tylko na zakres W-mA lub W-A. W innym wypadku wyniki pomiarów będą nieprawidłowe.

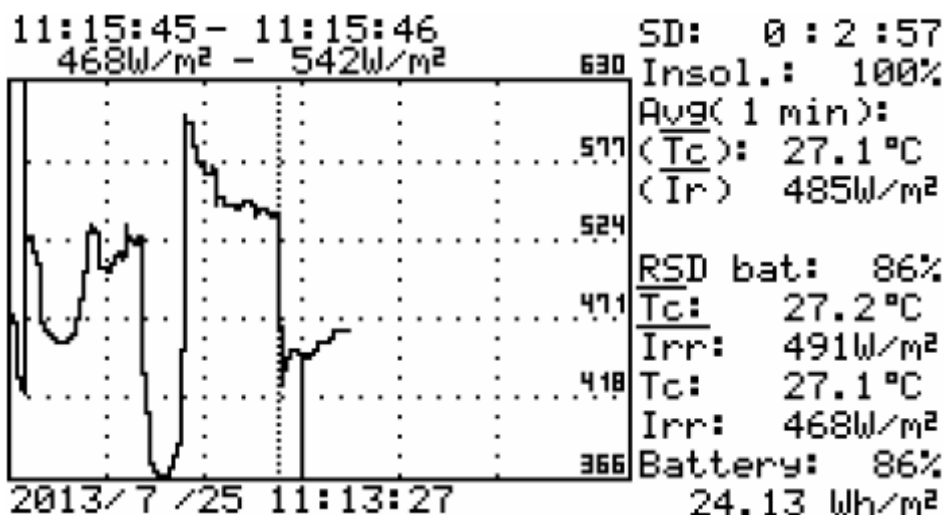
M. TRYB POMIARU NATĘŻENIA PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO/TEMPERATURY (IRR TC)

W trybie natężenia promieniowania słonecznego/temperatury (Irr TC) mierzone, monitorowane i rejestrowane są wartości natężenia promieniowania słonecznego/temperatury, SD (czas trwania nasłonecznienia), insolacji paneli fotowoltaicznych.

1. Włączyć zdalny detektor solarny

2. Nacisnąć przycisk , aby włączyć analizator. Po ok. 3s symbol połączenia Bluetooth zmieni się z  na , co oznacza że nawiązanie połączenia Bluetooth zakończyło się sukcesem.

3. Nacisnąć przycisk  [IRR TC], aby przejść do trybu natężenia promieniowania słonecznego/temperatury, jak na poniższym rysunku.



W trybie natężenia promieniowania słonecznego/temperatury wyświetlane są następujące parametry:

SD	Czas nasłonecznienia
Insol.	Insolacja
$\overline{(T_c)}$	Średnia wartość temperatury z ostatniego okresu czasu
$\overline{(I_r)}$	Średnia wartość natężenia promieniowania słonecznego z ostatniego okresu czasu
RSD bat	Pozostała moc baterii zdalnego detektora solarnego
$\overline{T_c}$	Średnia wartość temperatury od czasu naciśnięcia przycisku [ZERO] do czasu bieżącego
$\overline{I_r}$	Średnia wartość natężenia promieniowania słonecznego od czasu naciśnięcia przycisku [ZERO] do bieżącego czasu
Tc	Wartość temperatury w czasie rzeczywistym
Irr	Wartość natężenia promieniowania słonecznego w czasie rzeczywistym

Czas nasłonecznienia (SD) oznacza okres, w którym natężenie promieniowania słonecznego jest wyższe niż 120W/m². Wartość ta może zostać zmieniona za pomocą oprogramowania (ustawienie "Threshold Value of Sunshine Duration" – Wartość progowa czasu nasłonecznienia). Po przywróceniu ustawień fabrycznych wartość 120W/m² również zostanie przywrócona.



Insolacja jest wyliczana w następujący sposób:


$SD / (\text{okres czasu w którym natężenie promieniowania słonecznego jest poniżej } 5W/m^2) \times 100$

Wartość 5W/m² może być zmieniona za pomocą ustawienia "Threshold Value of Sunshine" (wartość progowa nasłonecznienia) w oprogramowaniu. Po przywróceniu ustawień fabrycznych wartość 5W/m² również zostanie przywrócona.

Okresy czasu $\overline{T_c}$ i $\overline{(I_r)}$ mogą zostać ustawione w menu SETUP przez ustawienie "Sampling Time of Datalogging" (Czas próbkowania). Na przykład, jeśli czas próbkowania jest ustawiony na 2min.: $\overline{T_c}$ i $\overline{(I_r)}$ będzie średnią wartością temperatury/natężenia promieniowania słonecznego z ostatnich 2min., a średnie wartości będą wyliczane co każde 2min. Jeśli czas próbkowania jest ustawiony na 0min, żadne średnie nie będą wyświetlane.

W lewym dolnym rogu wyświetlacza wyświetlony jest czas początkowy/data krzywej. Użytkownik może

nacisnąć przycisk [ZERO], aby zresetować krzywe. Nacisnąć przycisk  lub , aby przemieścić kursor. W lewym górnym rogu ekranu wyświetla się interwał czasu wyznaczony pozycją kursora oraz wartości min/max w interwale. W prawym dolnym rogu wyświetla się w/h natężenia promieniowania słonecznego.

4. Nacisnąć przycisk  [I/V/P Irr/Tc], aby wybrać wyświetlanie krzywej natężenia promieniowania słonecznego lub temperatury.

5. Nacisnąć przycisk  [Irr Tc], aby opuścić tryb Tc Irr.



UWAGA

1. Jeśli analizator nie wykryje zdalnego detektora solarnego, użytkownik nie przejdzie do trybu pomiaru natężenia promieniowania słonecznego/temperatury.

2. W trybie Irr Tc: jeśli podłączenie zdalnego detektora solarnego nie powiedzie się, na dole ekranu wyświetli się czas niepowodzenia podłączenia. Jeśli podłączenie zdalnego detektora solarnego powiedzie się, krzywe natężenia promieniowania słonecznego/temperatury będą się wyświetlały, ale interwał czasu wyznaczany przez pozycję kursora, który wyświetlany jest w lewym górnym rogu ekranu, nie będzie miał znaczenia.

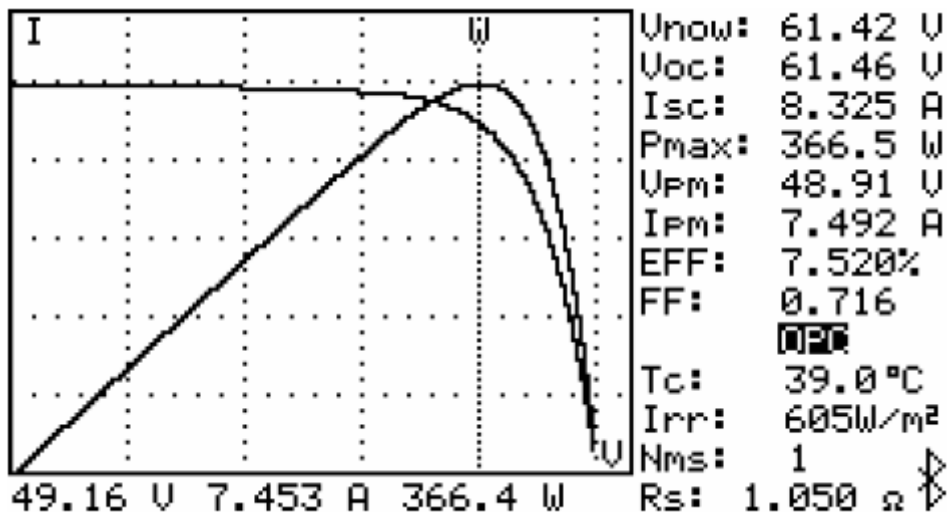
V. Uwagi dotyczące zastosowań analizatora

A. KONTROLA JAKOŚCI NA LINII PRODUKCYJNEJ, W MAGAZYNIE LUB W MIEJSCU INSTALACJI

Producenci paneli fotowoltaicznych mogą zbadać ich charakterystykę w ramach kontroli jakości na linii produkcyjnej. Dzięki zaleceniom, jaką jest przenośność urządzenia, inspektor kontroli jakości może dokonać wrywkowej kontroli paneli solarnych sprawdzając je w magazynie przed wysyłką do klienta.

Instalatorzy paneli solarnych mogą wrywkowo kontrolować panele solarne w miejscu ich instalacji, aby zweryfikować ich charakterystykę przed montażem.

B. IDENTYFIKACJA WYMAGAŃ SYSTEMU SOLARNEGO



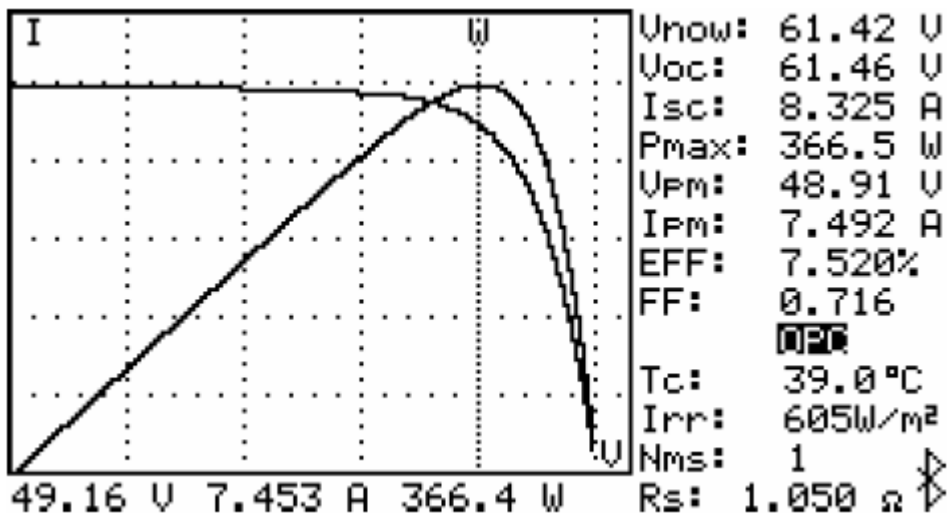
Urządzenie mierzy rzeczywistą max moc (P_{max}), napięcie (V_{pm}) i prąd (I_{pm}) przy P_{max} . Projektanci systemów fotowoltaicznych muszą, zamiast wartości znamionowych poznać rzeczywistą moc uzyskiwaną z paneli fotowoltaicznych w określonych warunkach. Dzięki temu będzie wiadomo jaka ilość paneli fotowoltaicznych jest w rzeczywistości potrzebna do wygenerowania określonej mocy.

Wartości napięcia i prądu przy rzeczywistych warunkach pracy (rano, w południe, po południu) muszą być znane, aby zaprojektować optymalny system ładowania, czyli taki, w którym większość energii słonecznej może zostać zaabsorbowana i "zmagazynowana" w akumulatorze.

Użytkownik może sprawdzić charakterystykę paneli fotowoltaicznych w różnych porach dnia i przechowywać zarejestrowane dane. Następnie projektant systemu fotowoltaicznego jest w stanie oszacować, czy z danego systemu fotowoltaicznego można uzyskać odpowiednią moc o każdej porze.

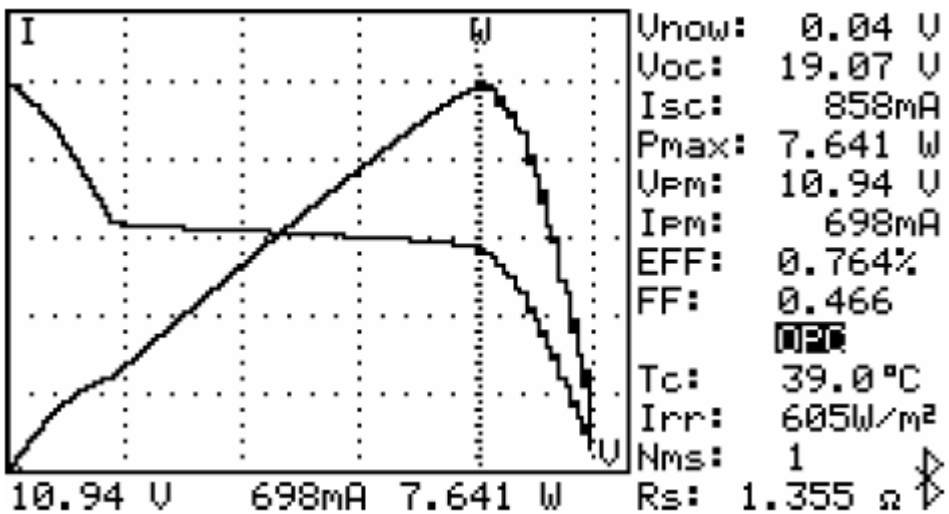
C. BIEŻĄCA KONSERWACJA PANELI FOTOWOLTAICZNYCH

Normalna krzywa I-V



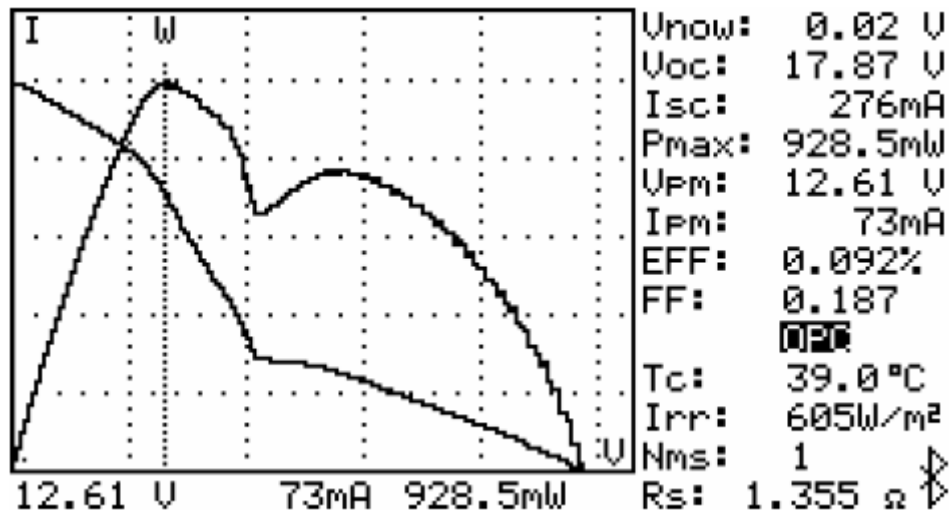
Nieprawidłowa krzywa I-V

(Cele w narożach panelu fotowoltaicznego są wadliwe)



Nieprawidłowa krzywa I-V

(Wadliwe cele rozrzucone na całej powierzchni panelu fotowoltaicznego)



Osoby dokonujące bieżącej konserwacji paneli fotowoltaicznych mogą przechowywać dane zawierające charakterystykę paneli, a następnie porównywać je w ramach tygodniowych/miesięcznych/rocznych przeglądów technicznych. Jeśli charakterystyka któregoś z paneli uległa zmianie, osoba dokonująca przeglądu wykonuje dalsze czynności mające na celu zidentyfikowanie problemu.

Na przykład, jeśli którekolwiek cele panelu solarnego są uszkodzone, wykres I-V będzie znacząco się różnił od standardowego. Jeśli panele solarne pokryte są grubą warstwą kurzu, wykres krzywej I-V oraz wartość Pmax będą o wiele niższe niż w przypadku poprzednio zarejestrowanych danych. Po zlokalizowaniu uszkodzonego panelu można go wymienić na nowy.

D. WERYFIKACJA KĄTU USTAWIENIA PANELU FOTOWOLTAICZNEGO WZGLĘDEM SŁOŃCA

Instalator panelu fotowoltaicznego może zebrać dane dotyczące kąta położenia panelu w różnych dniach i o różnym czasie wykonując pomiar w miejscu instalacji panelu fotowoltaicznego. Dane mogą zostać wykorzystane jako referencyjne do zaprojektowania automatycznego systemu do optymalizacji kąta położenia paneli fotowoltaicznych lub do ustalenia niezmiennego kąta położenia paneli fotowoltaicznych.

VI. Specyfikacja

A. SPECYFIKACJA ELEKTRYCZNA

A1. ANALIZATOR SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH

(23°C±5°C, natężenie promieniowania słonecznego ≥800W/m², pomiar 4-przewodowy, max limit mocy 12000W)

Pomiar DCV

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
1~1000V	0,01V/0,1V/1V	$\pm 1\% \pm (1\% V_{oc} \pm 0,1V)$

Voc: napięcie rozwartego obwodu celi lub modułu fotowoltaicznego

Jeśli użytkownik wykorzystuje krokodylki pomiarowe tylko do pomiaru napięcia musi podłączyć krokodyl V+ do I+, a krokodyl V- do I-. W ten sposób następuje konwersja z pomiaru 4-przewodowego na 2-przewodowy.

Pomiar DCA

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
0,1~12A	1mA/10mA	$\pm 1\% \pm (1\% I_{sc} \pm 9mA)$

Isc: prąd zwarcia obwodu celi lub modułu fotowoltaicznego

Rezystancja obwodu jest kompensowana przy auto-skanowaniu.

Isc to wartość prądu kabla zasilającego panelu fotowoltaicznego mierzonego przy rezystancji obwodu "0"

Symulacja DCA

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
0,1~12A	1mA/10mA	$\pm 1\% \pm 9mA$

Jeśli wartość prądu jest wyższa niż 12A, test nie może zostać wykonany.

Maksymalny limit mocy 12000W. Jeśli moc przekroczy 12000W, skanowanie zostanie zatrzymane. Minimalny prąd przy auto-skanowaniu 100mA.

Pomiar natężenia promieniowania słonecznego

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
0~2000W/m ²	1W/m ²	$\pm 3\% \pm 20c$

Pomiar temperatury

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
-22°C~85°C	0,1°C	$\pm 1\% \pm 1^\circ C$

A2. Przystawka prądu DC (Solar 15) (23°C±5°C)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
DC 12A	1mA/10mA	±2,0%±30mA

A3. Przystawka mocy AC (Solar 21) (23°C±5°C)

Watt AC (50 lub 60Hz, PF 0,6~1, CT=1, napięcie AC wyższe niż 4V, prąd AC wyższy niż 1mA dla zakresu mA oraz wyższy niż 0,04A dla zakresu A. Specyfikacja odnosi się do ciągłych kształtów przebiegów)

CT=Current Ratio (przekładnia przystawki)

Zakres (0~30A)	Rozdzielczość	Dokładność odczytów ¹⁾²⁾
0,050~9,999W	0,001W	±2%±0,025W
10,00~99,99W	0,01W	±2%±0,25W
100,0~999,9W	0,1W	±2%±2,5W
1,000~9,999kW	0,001W	±2%±0,025kW
10,00~99,99kW	0,01W	±2%±0,25kW
100,0~999,9kW	0,1W	±2%±2,5kW
1000~9999kW	1kW	±2%±25kW

¹⁾Dla CT ≠ 1, dokładność wyrażona w procentach jest taka sama (±2%) lecz dodatkową moc należy pomnożyć przez współczynnik CT.

Np. ±0,025W staje się ±0,025W * współczynnik CT

²⁾ Jeśli wybrano Auto Hz, napięcie AC musi być wyższe niż 50V oraz należy dodać błąd kąta fazowego 2° do dokładności.

Zakres (30~50A)	Rozdzielczość	Dokładność odczytów ³⁾⁴⁾
0,050~9,999W	0,001W	±2% VA ±5c
10,00~99,99W	0,01W	±2% VA ±5c
100,0~999,9W	0,1W	±2% VA ±5c
1,000~9,999kW	0,001W	±2% VA ±5c
10,00~99,99kW	0,01W	±2% VA ±5c

100,0~999,9kW	0,1W	±2% VA ±5c
1000~9999kW	1kW	±2% VA ±5c

³⁾ Dla CT ≠ 1, dokładność wyrażona w procentach pozostaje taka sama (±2%) lecz dodatkowe cyfry należy pomnożyć przez współczynnik CT.

Np. ±5c staje się ±5c*współczynnik CT

⁴⁾ Jeśli wybrano Auto Hz, napięcie AC musi być wyższe niż 50V

Zakres współczynnika CT: 1~250

H.P (konie mechaniczne) 1H.P.=746W

Moc pozorna AC (VA, 0,000VA~999kVA)

$$VA=V_{rms} \times I_{rms}$$

Moc bierna AC (VAR, 0,000VAR~9999kVAR)

$$VAR=\sqrt{(VA^2-W^2)}$$

Energia czynna AC (mWH, WH lub KWH, 0mWH~999,999KWH)

$$WH=W \times \text{czas (w godzinach)}$$

Współczynnik mocy

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
0,000~1,000	0,001	±0,04

B. SPECYFIKACJA OGÓLNA

B1. ANALIZATOR SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH

Rodzaj akumulatora	Akumulator litowy (3400mAh)
Żywotność akumulatora	400x skan liniowy (1000V~1V, 0,1A~12A), 8 godzin w trybie standby
Pamięć	512k bajtów 3980 plików Mod 320 plików REC 3980 plików PWR 3980 plików IRR

Adapter AC	AC 100~240V wejście DC15v/1~3A wyjście
Wymiary	155 x 57 x 257mm (szer x gł x wys)
Masa	1525g (z akumulatorem)
Środowisko pracy	5°C~50°C, 85%RH
Współczynnik temperaturowy	0,1% pełnej skali/°C (<18°C lub >28°C)
Środowisko przechowywania	-20°C~60°C, 75% RH
Akcesoria	Zdalny detektor solarny (RSD; typ akumulatora: litowy 1000mAh) z sondą temperatury, Solar 15: przystawka prądu DC, Solar 21 przystawka mocy AC, Krokodyle pomiarowe (1 czarny i 1 czerwony), kabel zasilający USB, instrukcja obsługi, adapter AC, kabel optyczny USB, akumulator litowy 3400mAh, płyta CD z oprogramowaniem, instrukcja obsługi oprogramowania, torba do transportu analizatora, żel termoprzewodzący, krokodyle pomiarowe (1 czarny, 1 czerwony), przewód podłączeniowy "4-wire to 2-wire", 4-przewodowy kabel pomiarowy.

B2. PRYZYSTAWKA PRĄDU DC (Solar 15)


(przy użytkowaniu wewnątrz pomieszczeń)

Rozmiar przewodu	Max 23mm
Rodzaj baterii	2x1,5V SUM-3 AA
Wybór zakresu	Manualny
Pobór mocy	Ok. 10mA
Wskazanie wyczerpania baterii	Czerwona dioda LED
Środowisko pracy	-10°C~50°C, <85%RH
Środowisko przechowywania	-20°C~60°C, <75%RH
Wysokość	Do 2000m
Wymiary	61,3 x 35,6 x 183mm (szer x gł x wys)
Masa	190g (z bateriami)

Akcesoria	Pokrowiec Instrukcja obsługi Bateria 1,5V AA x2
-----------	---

B3.PRZYSTAWKA MOCY AC (Solar 21)

(przy użytkowaniu wewnątrz pomieszczeń)

Rozmiar przewodu	Max 30mm
Rodzaj baterii	2x1,5V SUM-3 AA
Wyświetlacz	4+2+2 cyfry
Wybór zakresu	Automatyczny
Wskazanie przeciążenia	"OL"
Pobór mocy	Ok. 10mA
Wskazanie wyczerpania baterii	
Odświeżanie ekranu	2 razy/s
Ilość próbek/okres	512 (V lub A) 256 (W)
Współczynnik temperaturowy (<18°C lub >28°C)	0,15 x (określona dokładność)/°C
Środowisko pracy	-10°C~50°C, <85%RH
Wysokość	Do 2000m
Środowisko przechowywania	-20°C~60°C, <75%RH
Wymiary	62 x 210 x 35,6mm (szer x gł x wys)
Masa	200g (z bateriami)
Akcesoria	Przewody pomiarowe Pokrowiec Instrukcja obsługi Bateria 1,5V AA x2
Akcesoria opcjonalne	Krokodylki

VII. Wymiana akumulatora (doładowywanie)

Jeśli akumulator litowy nie może zostać naładowany, należy zakupić nowy akumulator u dystrybutora. Wbudowany obwód ładowania jest zaprojektowany jedynie dla akumulatora litowego.

Akumulator litowy analizatora jest zawsze sprzedawany razem z plastikową pokrywą komory akumulatora. Nie należy kupować akumulatora od sprzedawcy, który nie uzyskał aprobaty producenta.

Akumulator od nieautoryzowanego sprzedawcy może uszkodzić analizator i spowodować zagrożenie zdrowia użytkownika.

Analizator



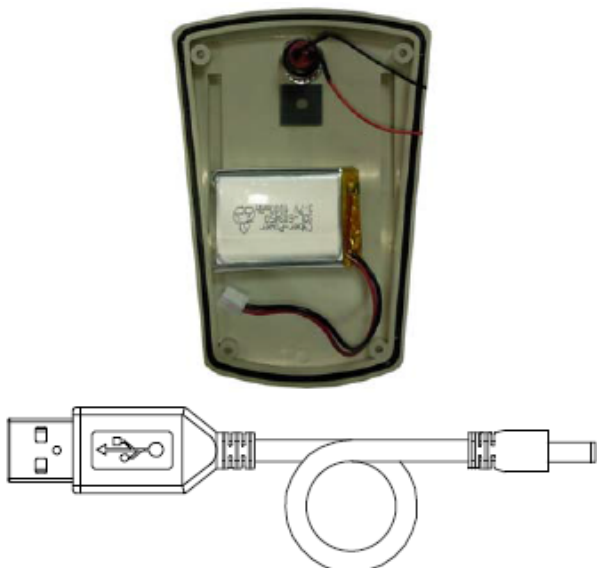
Wymiana akumulatora

1. Odkręcić i zdjąć pokrywę tylną.
2. Odkręcić i wyjąć akumulator litowy (wraz z plastikową pokrywą komory baterii)
3. Włożyć nowy akumulator litowy (wraz z plastikową pokrywą komory baterii)
4. Przykręcić pokrywę komory baterii

Ładowanie akumulatora litowego

1. Podłączyć zasilacz AC do analizatora
2. Akumulator może być ładowany bez włączania analizatora
3. Cykl ładowania trwa 10h. Po zakończeniu odłączyć zasilacz AC
4. Włączyć analizator, na wyświetlaczu pojawi się wskazanie "Battery:100%"

Zdalny detektor solarny (RSD)



Kabel zasilający USB

Wymiana akumulatora

1. Wykręcić i wyjąć akumulator litowy ze zdalnego detektora solarnego.
2. Wstawić nowy akumulator litowy
3. Przykręcić z powrotem tylną pokrywę zdalnego detektora solarnego.

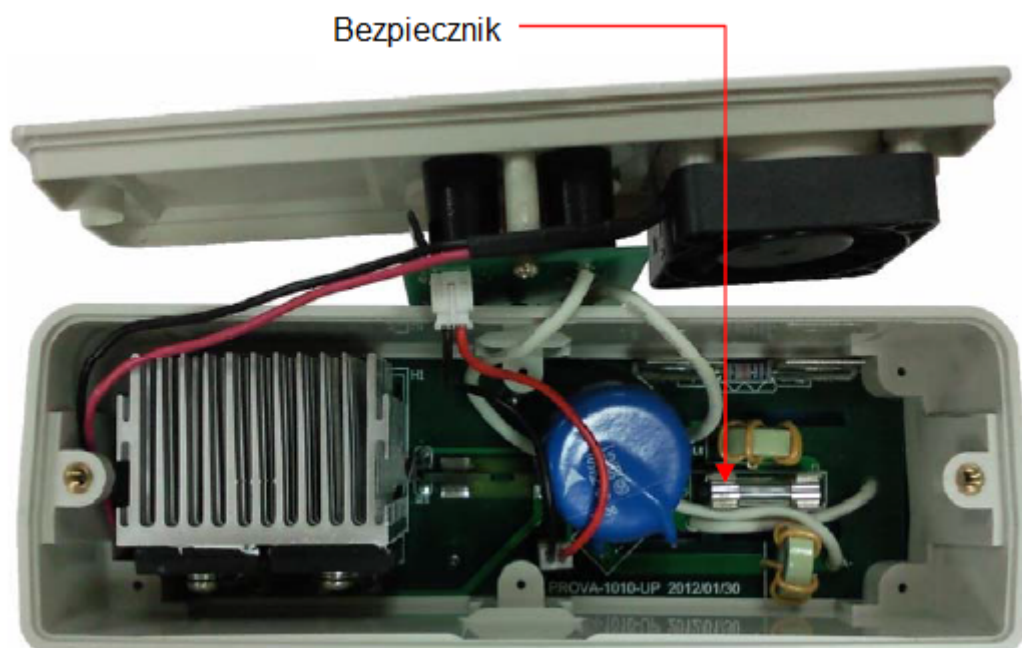
Ładowanie akumulatora litowego

1. Podłączyć zdalny detektor solarny do komputera za pomocą kabla zasilającego USB.
2. Akumulator może być ładowany bez włączania zdalnego detektora solarnego.
3. Cykl ładowania trwa 4h. Po zakończeniu ładowania odłączyć kabel zasilający USB.
4. Włączyć zdalny detektor solarny.
5. Włączyć analizator. Po nawiązaniu połączenia Bluetooth przejść do menu ustawień parametrów (SETUP), gdzie powinno wyświetlić się wskazanie "RSD bat:100%"

VIII. Wymiana bezpiecznika

Jeśli nie można zmierzyć wartości napięcia ($V_{now}=0V$) po prawidłowym podłączeniu analizatora do panelu fotowoltaicznego, należy sprawdzić bezpiecznik. Jeśli bezpiecznik jest przepalony, należy wymienić go na nowy zgodnie z poniższą procedurą:

1. Wyłączyć analizator i odłączyć wszystkie przewody pomiarowe oraz zasilające.
2. Wykręcić wkręty (2szt.) na górnym panelu. Usunąć górny panel.
3. Wyjąć przepalony bezpiecznik.
4. Włożyć nowy bezpiecznik o takiej samej specyfikacji (5A/250V)
5. Założyć z powrotem górny panel i przykręcić 2 wkręty.



IX. Konserwacja i czyszczenie

1. Serwisowanie sprzętu o którym nie wspomniano w niniejszej instrukcji może być wykonywane jedynie przez wykwalifikowany personel. Naprawy sprzętu powinny być wykonywane jedynie przez wykwalifikowany personel serwisowy.
2. Regularnie czyścić obudowę i przewody urządzenia wilgotną szmatką nasączoną łagodnym detergentem. Nie używać materiałów ściernych i rozpuszczalników.
3. W przypadku nieużywania analizatora przez dłuższy czas, należy wyjąć z niego akumulator.

X. Ochrona środowiska



Urządzenie podlega dyrektywie WEEE 2002/96/EC. Symbol obok oznacza, że produkt

musi być utylizowany oddzielnie i powinien być dostarczany do odpowiedniego punktu zbierającego odpady. Nie należy go wyrzucać razem z odpadami gospodarstwa domowego. Aby uzyskać więcej informacji, należy skontaktować się z przedstawicielem przedsiębiorstwa lub lokalnymi władzami odpowiedzialnymi za zarządzanie odpadami.

MM 2015-07-21

PROVA 1011 nr kat 105713

**ANALIZATOR
SYSTEMÓW
FOTOWOLTAICZNYCH PV**

**Wyprodukowano na Tajwanie
Importer: BIALL Sp. z o.o.
Ul. Barniewicka 54C
80-299 Gdańsk
www.biall.com.pl**